TP N°3

ABSORBANCE D'UNE SOLUTION COLORÉE

Pour être à son goût, la boisson au sirop de fraise que prépare Alexis dans son verre favori doit avoir une certaine couleur.

S'il prépare son sirop dans un verre différent, la coloration de la solution, pour que celle-ci soit à son goût n'est pas la même.

Objectif de l'activité : L'absorbance d'une solution colorée dépend de plusieurs paramètres. Lesquels?

Compétences travaillées:

- **Réaliser** :
  Utiliser le matériel de manière adaptée (Q2)
  Effectuer des calculs (Q1)
- **Valider**:
  Interpréter des observations, des mesures, des résultats... (Q3-5-7-8-9-10)

A Maitrisée	B Partiellement maitrisée	C Insuffisamment maitrisée	D Non maitrisée

EXPÉRIENCE

A l'aide de deux burettes (voir FICHE PRATIQUE), l'une remplie d'eau et l'autre d'une solution aqueuse S_0 de permangante de potassium de concentration molaire $C_0 = 2{,}0 \times 10^{-4}$ mol.L^{-1} (solution mère), préparer dans des tubes à essais 6 solutions comme indiqué dans le tableau ci-après :

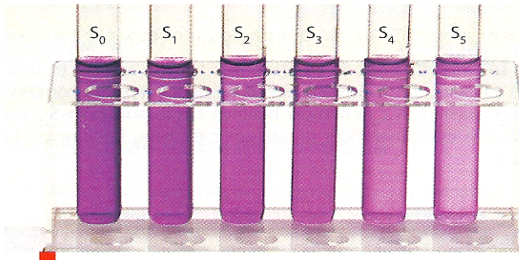


Fig. 1 Les six solutions préparées.

Solution mère — Solutions filles

Solution	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Volume de solution S_0 (mL)	10	8,0	6,0	5,0	4,0	2,0
Volume d'eau ajoutée (mL)	0	2,0	4,0	5,0	6,0	8,0

Complément scientifique : Préparer une solution par dilution (Rappel de seconde)

- Diluer une solution aqueuse consiste, en lui ajoutant de l'eau distillée, à obtenir une solution moins concentrée.

- La solution que l'on dilue est appelée solution mère. La solution diluée (donc moins concentrée) est appelée solution fille.

- Pour déterminer la concentration molaire C_f, de la solution fille, il faut déterminer le facteur de dilution noté **F** et défini par la relation :

Le facteur de dilution est défini par $F = \frac{C_m}{C_f}$ ou $F = \frac{V_f}{V_m}$ avec $F > 1$.

Il permet de savoir combien de fois la solution mère a été diluée et par conséquent de déterminer la concentration de la solution fille.

QUESTIONS

1) Recopier le tableau (du recto). Ajouter une ligne et compléter-la en calculant la concentration molaire C en permanganate de potassium des 5 solutions filles.

2) Rajouter une dernière ligne au tableau. Compléter-la en mesurant l'absorbance de chacune des solutions à 520 nm (voir FICHE PRATIQUE TP 2).

3) En déduire comment évolue l'absorbance en fonction de l'intensité de la coloration de la solution ?

4) Tracer le graphique A=f(C) représentant l'absorbance des solutions en fonction des différentes concentrations.

5) Que pouvez-vous déduire du graphique entre ces deux grandeurs ? En déduire une relation entre l'absorbance et la concentration de l'espèce qui colore une solution ?

6) Verser ensuite environ 50 mL de la solution S_0 dans une ampoule à décanter. Comparer les colorations des parties de la solution qui se trouvent au dessus et en dessous du col de l'ampoule à décanter.

7) En déduire comment évolue l'absorbance d'une solution en fonction de son épaisseur.

8) Quel est le paramètre, mis en évidence ici, dont dépend le facteur de proportionnalité introduit à la question 5 ?

9) Au laboratoire, on a mesuré l'absorbance de différentes solutions aqueuses de concentration 1,0 x 10^{-4} $mol.L^{-1}$, à différentes longueurs d'onde λ :

Solution étudiée	λ choisie (nm)	Absorbance mesurée
a Permanganate de potassium	520	0,213
b Permanganate de potassium	750	0,022
c Sulfate de cuivre	520	0,013

a) En comparant les résultats des mesures a et b, déterminer un deuxième paramètre dont dépend le facteur de proportionnalité introduit à la question 5.

b) En comparant les résultats des mesures a et c, déterminer un troisième paramètre dont dépend le facteur de proportionnalité introduit à la question 5.

POUR CONCLURE

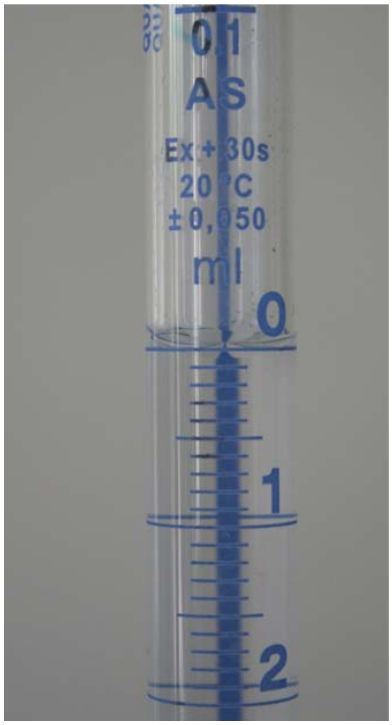
10) Proposer une relation existant entre l'absorbance d'une solution colorée et sa concentration. Préciser les paramètres dont dépendent ces deux grandeurs.

FICHE PRATIQUE
UTILISATION D'UNE BURETTE

1. Réaliser le rinçage de la burette à l'eau distillée, robinet ouvert au-dessus d'un bécher« poubelle ».

2. Rincer la burette avec la solution à contenir à l'aide d'un bécher en veillant à ce que celle-ci mouille uniformément la paroi.

3. Remplir la burette avec la solution jusqu'à environ 2 cm au-dessus du « zéro ». Avant d'ajuster le zéro, vérifier que la burette ne contient plus de bulle d'air, en particulier sous le robinet (photo de gauche) ; si c'est le cas, « chasser » celle-ci par une ouverture rapide et brève du robinet.



4. Ajuster le zéro, l'œil en face, en repérant le rétrécissement de la bande bleue peinte perpendiculairement aux graduations (photo de droite).

5. En fin d'utilisation, vider la burette dans le bécher « poubelle », la rincer avec de l'eau distillée, sans la retirer de son support, afin d'éviter qu'elle ne se bouche par dépôt de solide.